

(2)

特開2001-88189

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動モータ及びボールねじ機構を備える駆動機構側とこの駆動機構側により進退駆動せしめられる可動部側の間に、ロードセルを介在させて圧力を検出する射出成形機の圧力検出装置において、前記駆動機構側に、ガイド部により前記可動部の進退方向へ変位自在にガイドされる圧受部材を設け、この圧受部材に前記ボールねじ機構のボールねじ部又はナット部を固定するとともに、前記可動部側又は前記圧受部材の一方に前記ロードセルを固定し、かつ他方に前記ロードセルを当接させることを特徴とする射出成形機の圧力検出装置。

【請求項2】 前記可動部は、射出装置のスクリュであることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の圧力検出装置。

【請求項3】 前記可動部側と前記圧受部材の間に、当該圧受部材が前後方向に所定のストロークだけ相対変位可能にする規制部を設けることを特徴とする請求項1記載の射出成形機の圧力検出装置。

【請求項4】 駆動モータ及びボールねじ機構を備える駆動機構側とこの駆動機構側により進退駆動する可動部側の間に介在させたロードセルにより圧力を検出する射出成形機の圧力検出方法において、前記駆動機構側を後退方向に制御したときに、前記ロードセルから検出する検出値を監視し、当該検出値が初期値に対して異なるときは、補正により初期値にリセットすることを特徴とする射出成形機の圧力検出方法。

【請求項5】 前記検出値が予め設定した設定値以上のときは、異常処理を行うことを特徴とする請求項4記載の射出成形機の圧力検出方法。

【請求項6】 前記駆動機構側に、ガイド部により前記可動部の進退方向へ変位自在にガイドされる圧受部材を設け、この圧受部材に前記ボールねじ機構のボールねじ部又はナット部を固定し、他方、前記可動部側又は前記圧受部材の一方に前記ロードセルを固定し、かつ他方に前記ロードセルを当接させるとともに、前記可動部側と前記圧受部材の間に設けた規制部により、前記圧受部材を前後方向に所定のストロークだけ相対変位可能にすることを特徴とする請求項4記載の射出成形機の圧力検出方法。

【発明の詳細な説明】

{0001}

【発明の属する技術分野】本発明は、スクリュ等の可動部側と駆動機構側の間にロードセルを介在させて圧力を検出する射出成形機の圧力検出装置及び圧力検出方法に関する。

[0002]

【従来の技術】従来、駆動モータ及びポールねじ機構を備える駆動機構側とこの駆動機構側により進退駆動せしめられるスクリュ側の間にロードセルを介在させて圧力を検出する射出成形機の圧力検出装置は、特公平 8-2

567号公報及び特開平10-151653号公報等で
知られている。

【0003】この種の圧力検出装置は、スクリュを支持するスクリュ支持部材にロードセルの一端面を固定するとともに、ボルトねじ機構におけるボルトねじ部又はナット部にロードセルの他端面を固定し、スクリュ支持部材とボルトねじ部又はナット部間に付加される圧力を検出する。

[0004]

10 【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した射出成形機に備える従来の圧力検出装置は、次のような問題点があった。

【0005】第一に、ロードセルは、固定ねじによりスクリュ支持部材とポールねじ機構の双方に固定されるため、ポールねじ部又はナット部における回転方向の応力（荷重）が、ロードセルに直接付与されることになり、直進方向の圧力のみを正確かつ高精度に検出できない。

【0006】第二に、ロードセルは、スクリュ支持部材とボールねじ機構の連結部材を兼用するため、ロードセルの劣化(寿命)を速めてしまう。

【0007】第三に、ロードセルの検出値は、温度ドリフト等により変動するため、通常、圧力が付与されない期間にゼロリセット処理を行っているが、ロードセルはスクリュ支持部材とボールねじ機構の双方に固定されるため、付与される圧力を完全にゼロにすることはできず、正確なゼロリセット処理を行うことができない。

【0008】本発明は、このような従来の技術に存在する課題を解決したものであり、直進方向の圧力のみを正確かつ高精度に検出できるとともに、ロードセルの長寿

30 命化を図り、加えて、正確なゼロリセット処理を行うことができる射出成形機の圧力検出装置及び圧力検出方法の提供を目的とする。

[0009]

【課題を解決するための手段及び実施の形態】本発明に係る射出成形機Mの圧力検出装置1は、駆動モータ3及びポールねじ機構4を備える駆動機構5側と、この駆動機構5側により進退駆動せしめられるスクリュ2a等の可動部2側の間に、ロードセル6を介在させて圧力を検出する構成において、駆動機構5側に、ザイレーバーによ

40 出する構造において、駆動機構5側に、ナット部4nにより可動部2の進退方向へ変位自在にガイドされる圧受部材8を設け、この圧受部材8にボールねじ機構4のボールねじ部4s又はナット部4nを固定するとともに、可動部2側又は圧受部材8の一方にロードセル6を固定し、かつ他方にロードセル6を当接させることを特徴とする。これにより、可動部2側又は圧受部材8の一方は、ロードセル6に対して接触するのみとなり、また、ボールねじ機構4のボールねじ部4s又はナット部4nから付与される回転方向の応力（荷重）は、圧受部材8により受け止められるため、直進方向の圧力のみがロードセル6に付与される。この場合、好適な実施の形態に

(3)

特開2001-88189

4

3

より、可動部2側と圧受部材8の間には、圧受部材8が前後方向に所定のストロークL_sだけ相対変位可能にする規制部9を設ける。

【0010】一方、本発明に係る射出成形機Mの圧力検出方法は、駆動モータ3及びボールねじ機構4を備える駆動機構5側とこの駆動機構5側により進退駆動する可動部2側の間に介在させたロードセル6により圧力を検出するに際し、駆動機構5側を後退方向に制御したときに、ロードセル6から検出する検出値を監視し、当該検出値が初期値に対して異なるときは、補正により初期値にリセットすることを特徴とする。この場合、好適な実施の態様により、検出値が予め設定した設定値以上のときは、異常処理を行う。また、駆動機構5側に、ガイド部7により可動部2の進退方向へ変位自在にガイドされる圧受部材8を設け、この圧受部材8にボールねじ機構4のボールねじ部4_s又はナット部4_nを固定し、他方、可動部2側又は圧受部材8の一方にロードセル6を固定し、かつ他方にロードセル6を当接させるとともに、可動部2側と圧受部材8の間に設けた規制部9により、圧受部材8を前後方向に所定のストロークL_sだけ相対変位可能にする。

【0011】

【実施例】次に、本発明に係る好適な実施例を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

【0012】まず、本実施例に係る圧力検出装置1を備える射出成形機Mの構成について、図1～図7を参照して説明する。

【0013】図1は、射出成形機Mの射出装置M_iを示す。同図中、20は機台であり、この機台20の上面には離間した射出台21と射出駆動台22を設置する。射出台21と射出駆動台22間にガイト部7を構成する四本のガイドシャフト23…(図3参照)を架設し、このガイドシャフト23…に前スライダ24とこの前スライダ24に対して別体に構成した圧受部材8となる後スライダ25をそれぞれスライド自在に装填する(図2参照)。

【0014】前スライダ24は、内側に中空部を有する筒形に形成し、この中空部に配したペアリング26によりスクリュカップリング27を回動自在に支持するとともに、前スライダ24の外側上面には計量用のサーボモータ28を配設する。また、スクリュカップリング27の前端には歯付被動ブーリ29を取付けるとともに、サーボモータ28のロータシャフト30には歯付駆動ブーリ31を取付け、さらに、歯付被動ブーリ29と歯付駆動ブーリ31間に、タイミングベルト32を架け渡して回転伝達機構を構成する。一方、射出台21の前面には、加熱筒33の後端を取付ける。加熱筒33は後部にホッパー34を備えるとともに、内部にはスクリュ28(可動部2)を挿入し、このスクリュ28の後端をスクリュカップリング27(歯付被動ブーリ29)の中央に

10

結合する。

【0015】他方、前スライダ24の後端にはペアリング保持リング36を取付けるとともに、このペアリング保持リング36の後端面に、図4に示すように、ロードセル6の外環部6_oを複数の固定ねじ38…により固定する。また、ペアリング保持リング36には、規制部9を構成する四つの規制トップパ39…を取付け、この規制トップパ39…により後スライダ25を規制する。なお、各規制トップパ39…はロードセル6とは接触しない。一つの規制トップパ39(他も同じ)は、一定の長さを有するガイドパイプ40と、このガイドパイプ40の先端に配したトップパリング41と、ガイドパイプ40とトップパリング41に挿通してペアリング保持リング36に固定する固定ねじ42からなり、このガイドパイプ40が後スライダ25に設けたガイド孔43に挿通して当該後スライダ25をスライド自在にガイドする(図3参照)。この場合、後スライダ25が前後方向へ所定のストロークL_sだけ相対変位可能となるように、ガイドパイプ40…の長さを選定する。このストロークL_sは後スライダ25を後方へ変位させた際に、ロードセル6に対する接触が解除される僅かなストロークで足りる。これにより、後スライダ25は、前方へ変位することにより前面がロードセル6の内環部6_iに当接し、後方へ変位することによりトップパリング41…により規制される。また、ロードセル6の内環部6_iと外環部6_o間は、比較的薄肉の中間起歪部6_mとなり、この中間起歪部6_mに設けた複数の歪ゲージ6_g…は、コントローラ44の入力側に接続する。

20

【0016】一方、後スライダ25の後端面にはボールねじ機構4のナット部4_nの前端を複数の固定ねじ50…により固定する。他方、射出駆動台22は、内側に中空部を有し、この中空部に配したペアリング51によりボールねじ機構4のボールねじ部4_sの後端軸部52を回動自在に支持する。なお、53は射出駆動台22の前面に固定したペアリング保持リングである。

30

【0017】また、射出駆動台22の後端面には、複数の固定ねじ54…により射出用のサーボモータ(駆動モータ)3を取付ける。サーボモータ3は、図6に示すように、非磁性体により形成したケーシング60を備え、このケーシング60の内部に、前後一対のペアリング61f, 61rを介して非磁性体のロータシャフト62を回動自在に支持する。ケーシング60の内部に位置するロータシャフト62の外周には周方向へ等間隔に配した四つのマグネット63…を固定してロータ部(マグネットロータ)64を構成する(図7参照)。この場合、できるだけ磁束密度が高くなるように、マグネット63…の種類及び大きさを選定する。なお、65…は各マグネット63…間に設けたスペーサである。

40

【0018】一方、ケーシング60の内周面であって、ロータ部64に対向する位置には、ステータ部66を設

(4)

特開2001-88189

5

ける。ステータ部66は、リング状に形成した多数のケイ素鋼板を積層することにより筒状に構成した継鉄部67を有し、この継鉄部67の内側には周方向へ一定のピッチで形成した多数のコア部68…を有する。そして、各コア部68…には、それぞれステータコイル69…を巻回（巻着）する。この際、コア部68…の数量（スロット数）はできるだけ多くし、望ましくは三十六以上に設定することにより、前記マグネット63…による高い磁束密度と合わせて、低速かつ高トルクの回転を出力する同期型のACサーボモータを構成する。このサーボモータ3は、図4に示すように、コントローラ44の出力側に接続する。

【0019】また、ロータシャフト62の前端部62eとボールねじ機構4のボールねじ部4s（後端軸部52）の後端部4seは、図6に示すように直結する。直結する際の構造は、ロータシャフト62の端面62fから軸方向に形成した凹部71に、ボールねじ部4sの端部4seを挿入し、かつシャフト規制部72によりロータシャフト62に対するボールねじ部4sの相対回転を規制する直結構造73を用いる。この場合、シャフト規制部72は、図7に示すように、凹部71の内周面に形成した軸方向の凹溝75と、後端部4seの外周面に形成した軸方向の凹溝76と、この凹溝75と凹溝76に跨がる一本の平行ピン77を有する。このように構成する直結構造73は、ロータシャフト62の外径よりも大きくならない利点がある。なお、サーボモータ3とボールねじ機構4は、スクリュ2sを進退駆動する駆動機構5を構成する。

【0020】これにより、サーボモータ3の回転は、ボールねじ機構4のボールねじ部4sに対して直接伝達される。よって、タイミングベルトを有する回転伝達機構は不要となり、成形機本体の小型コンパクト化及び騒音の低減に寄与できる。また、剛性化によりゲイン（制御定数）を大きくできるため、制御の安定性を高めることができる。

【0021】さらに、ケーシング60の後端面には、ロータ部64の回転数（回転速度）を検出するロータリエンコーダ78を付設する。ロータリエンコーダ78は、ロータ部64の回転速度が低速であっても正確に検出できるように、特に、高分解能に構成する。即ち、ロータ部64の一回転当たりに得られるパルス数ができるだけ多くなるように構成する。

【0022】よって、以上の構成には、駆動機構5側に、ガイドシャフト23…によりスクリュ2sの進退方向へ変位自在にガイドされる後スライダ25を設け、この後スライダ25にボールねじ機構4のナット部4nを固定するとともに、スクリュ2s側となるベアリング保持リング36にロードセル6を固定し、かつ後スライダ25にはロードセル6が当接する本実施例に係る圧力検出装置1が含まれる。

6

【0023】次に、射出成形機Mにおける射出工程の動作及び本実施例に係る圧力検出方法について、図1～図7を参照しつつ、図8に示すフローチャートに従って説明する。

【0024】今、射出成形機Mは、計量工程の終了した状態にあるものとする。したがって、スクリュ2sは後退した射出開始位置に位置する。射出工程の開始により、サーボモータ3はコントローラ44により駆動制御され、ロータシャフト62が回転する。ロータシャフト62の回転はボールねじ機構4のボールねじ部4sに伝達され、ボールねじ部4sの回転によりナット部4nが前進する。この結果、ナット部4nを取付けた後スライダ25、ロードセル6、ベアリング保持リング36、前スライダ24、スクリュカッピング27が一体に前進するため、スクリュ2sも前進移動し、スクリュ2sの前方に計量された樹脂は、不図示の金型内に射出充填される（ステップS1）。

【0025】この際、サーボモータ3からボールねじ機構4のボールねじ部4sに対して、低速かつ高トルクの回転出力が直接伝達されるため、制御の応答性、制御精度及び制御の正確性が飛躍的に高められるとともに、サーボモータ3のロータシャフト62に対してタイミングベルトから偏荷重がかかる不具合も解消される。

【0026】また、スクリュ2sの前進移動時におけるスクリュ位置及び射出速度は、分解能の高いロータリエンコーダ78により検出されるため、スクリュ位置及び射出速度は正確かつ高精度に制御される。

【0027】さらに、射出工程におけるナット部4nは、図4に示すように、矢印Hf方向に移動するため、後スライダ25の前端部はロードセル6の内環部6iに圧接し、ロードセル6から検出される圧力に基づいて射出圧力及び保圧力等の圧力制御が行われる。この際、後スライダ25はロードセル6に対して接触するのみであり、また、後スライダ25はガイドシャフト23…に装填されているため、ナット部4nに対してボールねじ部4sから付与される回転方向の応力（荷重）は、後スライダ25により受け止められ、ロードセル6に付与される不具合は生じない。よって、直進方向の圧力を正確かつ高精度に検出できる。

【0028】他方、射出工程の終了により圧抜き処理が行われる（ステップS2, S3）。圧抜き処理では駆動機構5が後退方向に制御されるため、ナット部4nは、図5に示すように、矢印Hr方向に移動し、後スライダ25はロードセル6に対してストロークLsだけ後方へ相対変位する。この結果、後スライダ25の前端部とロードセル6の内環部6iの圧接が解除される。

【0029】コントローラ44は、この圧抜き処理の期間に、ロードセル6から検出される検出値を監視し、検出値が初期値に対して異なるときは、補正により初期値50にリセットする（ステップS4, S5, S6）。即ち、

(5)

特開2001-88189

7

圧抜き処理の期間では、後スライダ25の前端部とロードセル6の内環部6iの圧接が解除されるため、ロードセル6に付与される圧力は完全にゼロとなる。したがって、この際に検出される圧力の検出値は、本来ゼロにならなければならないが、もし、ゼロ（初期値）になっていないときは、補正によりゼロリセットする。そして、ゼロリセット処理が行われた後に、次工程に移行する（ステップS7）。

【0030】一方、圧力の検出値が初期値（ゼロ）に対して異なるも、その差が予め設定した設定値以上の場合には、ロードセル6の故障等が考えられるため、アラームランプを点灯或いは制御を停止するなどの異常処理を実行する（ステップS8, S9）。

【0031】このように、本実施例に係る圧力検出方法によれば、ロードセル6に付与される圧力が完全にゼロの状態でゼロリセットするため、常に、正確なゼロリセット処理を行うことができる。また、駆動機構5が後退方向に制御されるときは、後スライダ25の前端部とロードセル6の内環部6iの圧接が解除されるため、ロードセル6には無用な応力が付加されず、ロードセル6の長寿命化に貢献することができる。

【0032】以上、実施例について詳細に説明したが、本発明はこのような実施例に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、手法等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更、追加、削除することができる。例えば、可動部2としてスクリュ2sを例示したが、可動部2は、型締機構、エジェクタピン、射出装置自身などであってもよい。また、圧受部材8にボールねじ機構4のナット部4nを固定したが、ボールねじ部4sを固定してもよいし、ロードセル6は可動部2側に固定したが、圧受部材8に固定してもよい。さらに、規制部9は可動部2側に取付けたが、圧受部材8に取付けてもよい。また、ガイド部7としてガイドシャフト23…を利用した場合を示したが、機台20の上に敷設したガイドレール等であってもよい。

【0033】一方、本発明において、所定のストロークLsだけ相対変位可能にするとは、後スライダ25の前端部とロードセル6の内環部6iの圧接を解除し、ロードセル6に付与される圧力を完全にゼロにすることを意味する。したがって、後スライダ25の前端部とロードセル6の内環部6iは、加圧状態になければ目的を達することができるため、所定のストロークLsには「0」も含まれる。また、ボールねじ機構には、いわゆるローラねじ機構も含まれる。

【0034】

【発明の効果】このように、本発明に係る射出成形機の圧力検出装置は、駆動機構側に、ガイド部により可動部の進退方向へ変位自在にガイドされる圧受部材を設け、この圧受部材にボールねじ機構のボールねじ部又はナット部を固定するとともに、可動部側又は圧受部材の一方

8

にロードセルを固定し、かつ他方にロードセルを当接させるため、次のような顕著な効果を奏する。

【0035】① ボールねじ機構から付与される回転方向の応力（荷重）は、圧受部材により受け止められ、ロードセルには付与されないため、直進方向の圧力のみを正確かつ高精度に検出できる。

【0036】② ロードセルは、スクリュ支持部材とボールねじ機構を連結するものではないため、無用な応力が付加されず、ロードセルの長寿命化を図れる。

【0037】一方、本発明に係る射出成形機の圧力検出方法は、駆動モータ及びボールねじ機構を備える駆動機構側と、この駆動機構側により進退駆動する可動部側の間に介在させたロードセルにより圧力を検出するに際し、駆動機構側を後退方向に制御したときに、ロードセルから検出する検出値を監視し、当該検出値が初期値に対して異なるときは、補正により初期値にリセットするようにしたため、ロードセルに付与される圧力が完全にゼロの状態でゼロリセットするため、常に、正確なゼロリセット処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施例に係る圧力検出装置を備える射出成形機における射出装置の一部断面側面図、

【図2】同射出装置の一部を示す平面図、

【図3】同圧力検出装置に備える圧受部材（後スライダ）の背面図、

【図4】同圧力検出装置の断面側面図、

【図5】駆動機構を後退方向に制御した状態における同圧力検出装置の断面側面図、

【図6】同射出装置に用いるサーボモータの模式的断面側面構成図、

【図7】同射出装置に用いるサーボモータの一部を示す模式的断面正面構成図、

【図8】本実施例に係る圧力検出方法による処理を順に示すフローチャート、

【符号の説明】

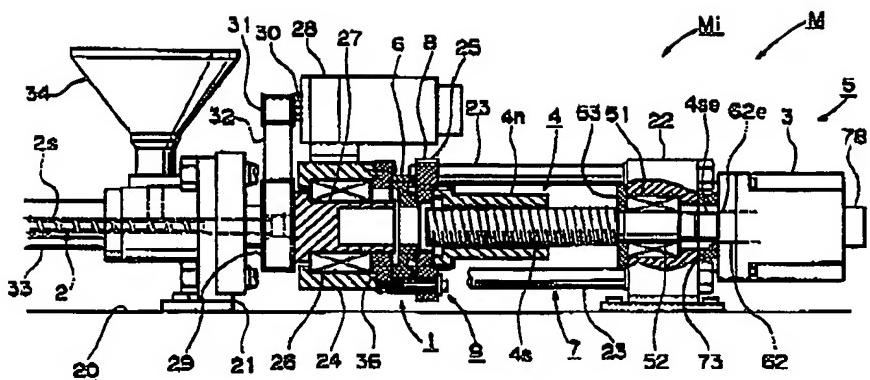
- | | |
|----|---------------|
| 1 | 圧力検出装置 |
| 2 | 可動部 |
| 2s | スクリュ |
| 3 | 駆動モータ（サーボモータ） |
| 4 | ボールねじ機構 |
| 4s | ボールねじ部 |
| 4n | ナット部 |
| 5 | 駆動機構 |
| 6 | ロードセル |
| 7 | ガイド部 |
| 8 | 圧受部材 |
| 9 | 規制部 |
| M | 射出成形機 |
| Ls | 所定のストローク |

50

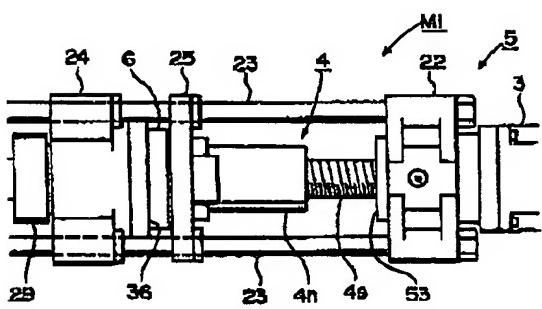
(6)

特開2001-88189

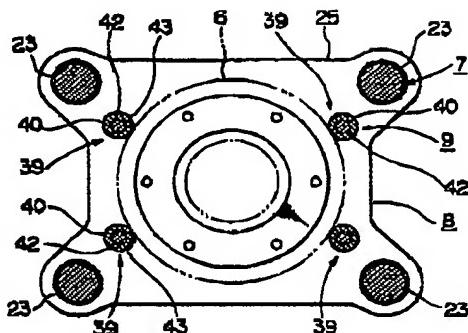
【図1】



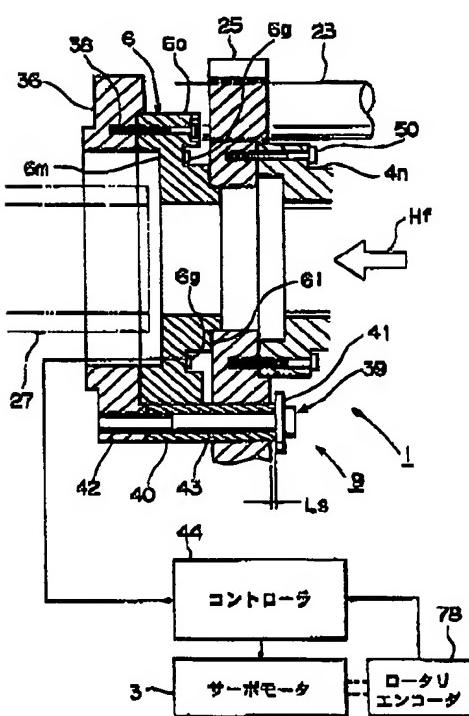
【図2】



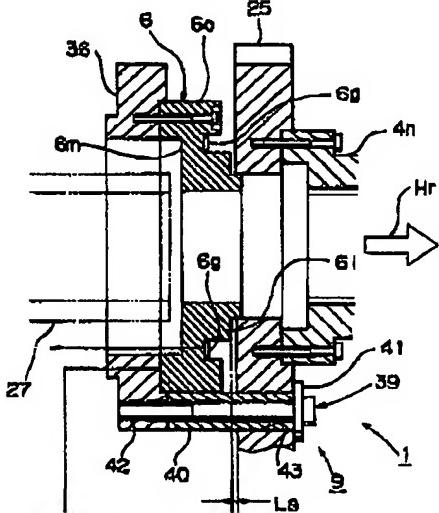
【図3】



【図4】



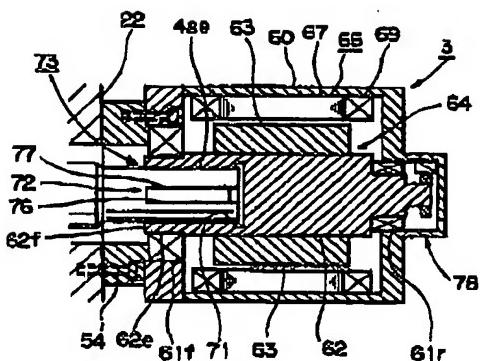
【図5】



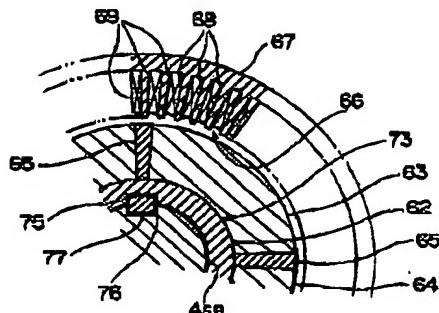
(7)

特開2001-88189

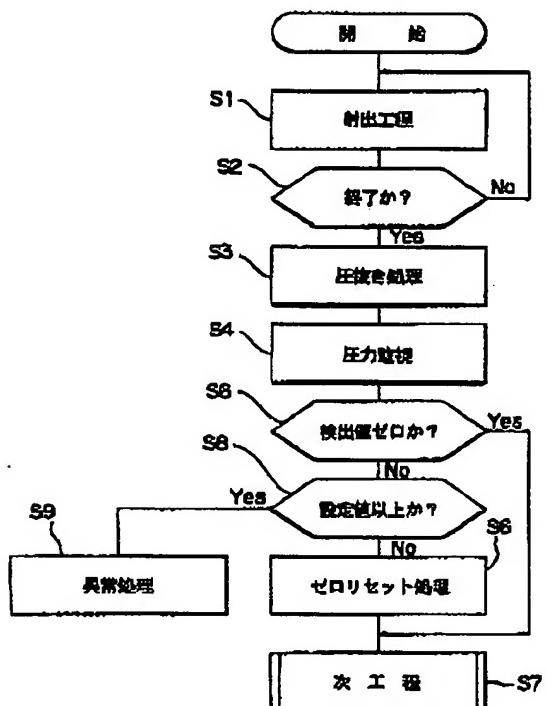
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 敬三

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日
精樹脂工業株式会社内

F ターム(参考) 4F206 AP02 JA07 JL02 JP11 JP15

J011 JT02 JT33 JT36